

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 木更津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和06年度 (2024年度)           |                                                | 授業科目                                                          | システム制御                                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B0901                                                                                                                                                                                                 |                                 |                           | 科目区分                                           | 専門 / 選択                                                       |                                                    |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                    |                                 |                           | 単位の種別と単位数                                      | 学修単位: 2                                                       |                                                    |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 制御・情報システム工学専攻                                                                                                                                                                                         |                                 |                           | 対象学年                                           | 専2                                                            |                                                    |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                    |                                 |                           | 週時間数                                           | 2                                                             |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 教員が作成した配布資料                                                                                                                                                                                           |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 岡本 峰基                                                                                                                                                                                                 |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ラグランジュの運動方程式を用いて機械系の運動方程式を立てることができる。</li><li>・一般化固有値問題となる制御対象を対角化できる。</li><li>・可制御性行列と可観測性行列を求め、制御対象の可制御・可観測性を調べることができる。</li><li>・状態フィードバックの原理を用いて、制御系の極を任意に配置できる。</li><li>・同次元オブザーバを構成できる。</li><li>・最適レギュレータを設計することができる。</li><li>・数値解析ソフトScilabを用いて、制御に関する基本的な数値シミュレーションができる。</li></ul> |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                          |                                 |                           | 標準的な到達レベルの目安                                   |                                                               | 未到達レベルの目安                                          |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ラグランジュの運動方程式を用いて機械系の運動方程式を立てることができる。                                                                                                                                                                  |                                 |                           | ラグランジュの運動方程式を用いて簡単な機械系の運動方程式を立てることができる。        |                                                               | ラグランジュの運動方程式を用いて簡単な機械系の運動方程式を立てることができない。           |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 状態フィードバックによる極配置とオブザーバとオブザーバの設計ができる。                                                                                                                                                                   |                                 |                           | 簡単なシステムに対して状態フィードバックによる極配置とオブザーバとオブザーバの設計ができる。 |                                                               | 状態フィードバックによる極配置とオブザーバとオブザーバの設計ができない。               |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 数値解析ソフトScilabを用いて、制御系が設計ができる。                                                                                                                                                                         |                                 |                           | Scilabを用いて、制御に関する基本的な数値シミュレーションができる。           |                                                               | Scilabを用いて数値シミュレーションができない。                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 専攻科課程 B-2<br>JABEE B-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 制御対象のモデル化と制御系設計に関して学ぶ。制御系は主に現代制御に関するものである。また、理解を深めるために、Scilab（数値解析ソフト）を用いたシミュレーションを行う。                                                                                                                |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 前半部分のモデル化と運動方程式と状態方程式の導出に関しては講義形式で進める。後半の状態フィードバック、状態オブザーバと最適レギュレータの設計に関しては、Scilab（数値解析ソフト）を用いたシミュレーションを取り入れた授業を行う。                                                                                   |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>・力学の基礎、制御工学の基礎が必要なので、事前に十分復習しておくこと。また、不明な点は各自しっかり復習し、わからなければ、随時質問に訪れること。</li><li>・授業90分に対して配布プリントや講義ノートを活用して90分以上の予習・復習を行うこと。演習課題を出すので理解を深めるのに役立てること。</li></ul> |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                           | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                |                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                           |                                                |                                                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 週                               | 授業内容                      |                                                | 週ごとの到達目標                                                      |                                                    |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | ガイダンス                     |                                                | 授業の進め方と成績評価の方法について説明するので理解する。制御系の設計手順を説明できる。                  |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | モデリングの基礎知識とラグランジュの運動方程式 1 |                                                | 線形時不変システムを説明できる。保存系のラグランジュの運動方程式を使い運動方程式を導出できる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | ラグランジュの運動方程式 2            |                                                | 回転運動と直線運動を組み合わせたシステムの運動方程式を導出できる。非保存系のラグランジュの運動方程式を求めることができる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 状態方程式                     |                                                | 運動方程式から状態方程式と出力方程式の導出ができる。状態方程式と出力方程式から時間応答を求めることができる。        |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 状態方程式と伝達関数 1              |                                                | 状態方程式から伝達関数を導出できる。伝達関数から時間応答を求めることができる。                       |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 状態方程式と伝達関数 2              |                                                | 伝達関数から状態方程式を求めることができる。状態方程式を座標変換しても伝達関数が変化しないことが説明できる。        |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | A/D、D/A変換                 |                                                | A/D、D/A変換の仕組みを説明できる。簡単なシステムの離散化ができる。                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 試験                        |                                                | ここまでの内容に関して試験を行う。                                             |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | Scilabの使い方(1)             |                                                | Scilabの基本的な使い方を説明できる。                                         |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | Scilabの使い方(2)             |                                                | Scilabを用いて伝達関数および状態方程式から、ボード線図と時間応答(ステップ応答)をグラフ化できる。          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | 可制御性と可観測性                 |                                                | Scilabを用いて可制御性と可観測性を調べることができる。                                |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | 状態フィードバック                 |                                                | Scilabを用いて状態フィードバックによる極配置ができる。                                |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 13週                             | 状態オブザーバ                   |                                                | Scilabを用いて状態オブザーバが設計ができる。                                     |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       | 14週                             | 状態オブザーバと状態フィードバック         |                                                | Scilabを用いて状態オブザーバと状態フィードバックを組み合わせたシステムの設計ができる。                |                                                    |  |

|         |    |     |          |    |                            |     |     |
|---------|----|-----|----------|----|----------------------------|-----|-----|
|         |    | 15週 | 最適レギュレータ |    | Scilabを用いて最適レギュレータが設計ができる。 |     |     |
|         |    | 16週 |          |    |                            |     |     |
| 評価割合    |    |     |          |    |                            |     |     |
|         | 試験 | 発表  | 相互評価     | 態度 | 課題レポート                     | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50 | 0   | 0        | 0  | 50                         | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0   | 0        | 0  | 0                          | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 50 | 0   | 0        | 0  | 50                         | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0   | 0        | 0  | 0                          | 0   | 0   |